

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 03 January 2001 (03.01.01)	
International application No. PCT/EP00/04167	Applicant's or agent's file reference P99092WO.1P
International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00)	Priority date (day/month/year) 25 May 1999 (25.05.99)
Applicant KOOPS, Hans, W., P. et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 02 November 2000 (02.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Pascal Piriou Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

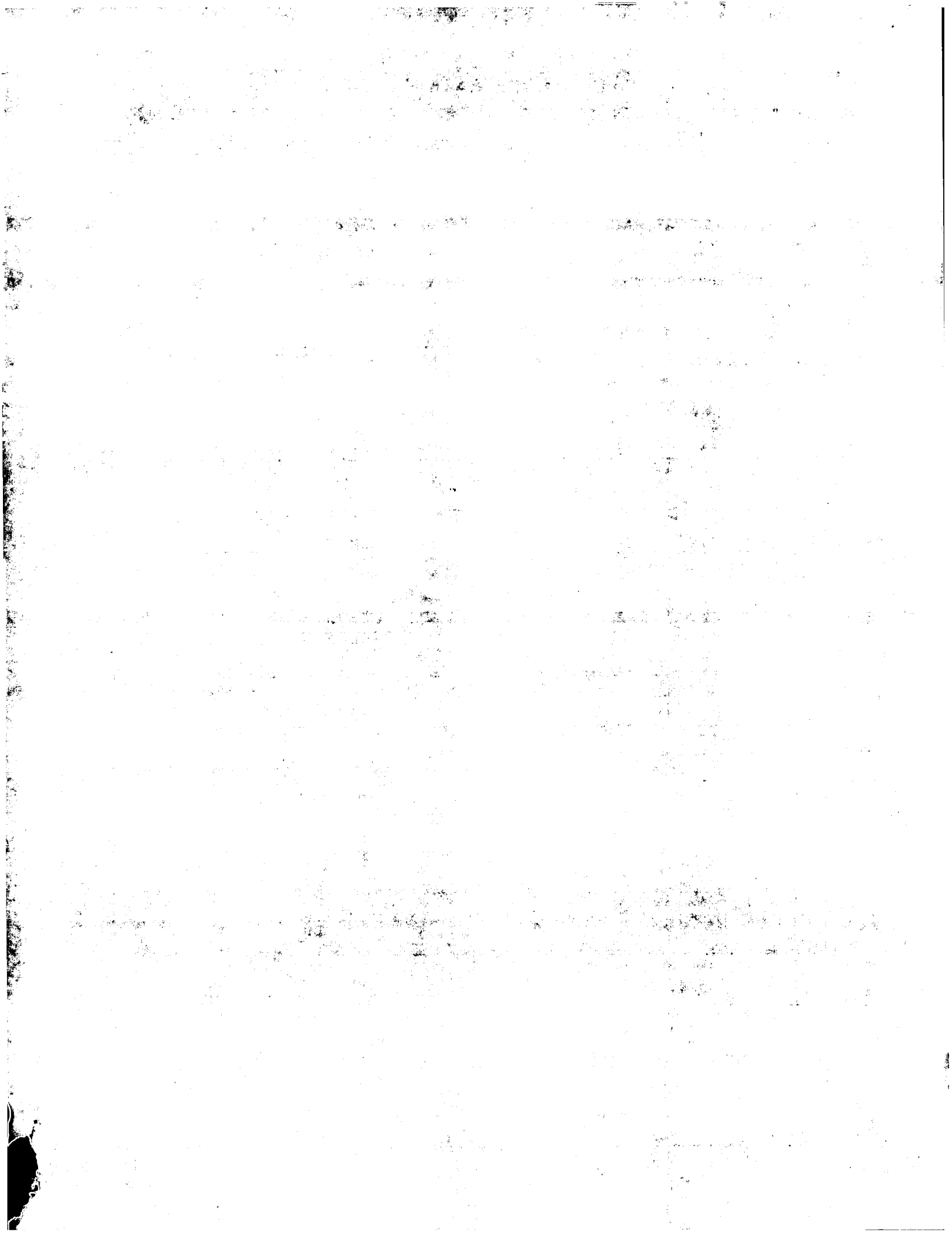
To:

PUSCHMANN & BORCHERT
Sendlinger Strasse 35
80331 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 21 August 2001 (21.08.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P99092WO.1P	
International application No. PCT/EP00/04167	International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00)

1. The following indications appeared on record concerning:	
<input type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor
<input type="checkbox"/> the agent	<input checked="" type="checkbox"/> the common representative
Name and Address DEUTSCHE TELEKOM AG Rechtsabteilung (Patente) PA1 64307 Darmstadt Germany	State of Nationality
	State of Residence
	Telephone No. 06151/83 58 40
	Facsimile No. 06151/83 58 43
Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:	
<input checked="" type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name
<input type="checkbox"/> the address	<input type="checkbox"/> the nationality
<input type="checkbox"/> the residence	
Name and Address PUSCHMANN & BORCHERT Sendlinger Strasse 35 80331 München Germany	State of Nationality
	State of Residence
	Telephone No. 89-23 55 58-0
	Facsimile No. 89-23 55 58-28
Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: The person in box 2 should be entered into the record copy as the agent of record.	
4. A copy of this notification has been sent to:	
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer AULICH Ingrid
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01S3/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 21788 A (DARTMOUTH COLLEGE) 22 May 1998 (1998-05-22) page 6, line 31 -page 4, line 28; figures 1-3,10; examples 1,2	1,4-7
A	WO 87 01873 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 26 March 1987 (1987-03-26) page 8, line 13 -page 9, line 2 page 26, line 28 -page 27, line 20; figure 1 -/-	1-8,11, 12,16, 17,20-22

X Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 2000

Date of mailing of the international search report

16/11/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stang, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04167

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SCHOESSLER C ET AL: "Nanostructured integrated electron source"</p> <p>SILICON HETEROSTRUCTURES: FROM PHYSICS TO DEVICES, BARGA, ITALY, 16-19 SEPT. 1997, vol. 16, no. 2, pages 862-865, XP000961592</p> <p>Journal of Vacuum Science & Technology B (Microelectronics and Nanometer Structures), March-April 1998, AIP for American Vacuum Soc, USA</p> <p>ISSN: 0734-211X</p> <p>the whole document</p>	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 00/04167

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9821788 A	22-05-1998	US 5790585 A AU 5104698 A EP 0939977 A	04-08-1998 03-06-1998 08-09-1999
WO 8701873 A	26-03-1987	US 4727550 A DE 3683147 A DE 3683147 D EP 0237559 A JP 6068560 B JP 62502145 T	23-02-1988 06-02-1992 06-02-1992 23-09-1987 31-08-1994 20-08-1987

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/US 86/01821 (SA 14695)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 20/01/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 2634372		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 27 JUL 2001

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P99092WO.1P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04167	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/05/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01S3/09		
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.07.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Pazonis, G Tel. Nr. +49 89 2399 2558 



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-14 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-23 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04167

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-23
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

V.2.

1. Anspruch 1:

Die Aufgabe der Erfindung gemäß dem Anspruch 1 ist eine miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle auf einem Halbleiterchip zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Kombination der Merkmale des Anspruchs 1 ist dem verfügbaren Stand der Technik, weder aus einem einzelnen Dokument zu entnehmen, noch wird der Fachmann zu einer Merkmalskombination mit Hilfe mehrerer bekannter Dokumente hingeführt. Demzufolge hat der Fachmann keine Veranlassung den Gegenstand von Anspruch 1 ohne erfinderische Tätigkeit aus dem verfügbaren Stand der Technik zu entwickeln.

2. Ansprüche 2-23:

Diese Ansprüche sind abhängig von Anspruch 1 und erfüllen damit auch die Erfordernisse von Art. 33(2) und (3) PCT.

VIII.

1. Der Gegenstand der Ansprüche 1,2,3,5 und 7 ist nicht klar, weil sie Merkmale von Herstellungsverfahren beinhalten obwohl sie auf eine Anordnung gerichtet sind.
2. Der Gegenstand der Ansprüche 6 und 12 ist nicht klar, weil der Ausdruck "insbesondere" nicht klar ist.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P99092WO.1P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/ 04167	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/05/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25/05/1999
Anmelder DEUTSCHE TELEKOM AG		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01S3/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------	--	--------------------

A	W0 98 21788 A (DARTMOUTH COLLEGE) 22. Mai 1998 (1998-05-22) Seite 6, Zeile 31 -Seite 4, Zeile 28; Abbildungen 1-3,10; Beispiele 1,2	1,4-7
A	W0 87 01873 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 26. März 1987 (1987-03-26) Seite 8, Zeile 13 -Seite 9, Zeile 2 Seite 26, Zeile 28 -Seite 27, Zeile 20; Abbildung 1	1-8,11, 12,16, 17,20-22

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stang, I

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>SCHOESSLER C ET AL: "Nanostructured integrated electron source" SILICON HETEROSTRUCTURES: FROM PHYSICS TO DEVICES, BARGA, ITALY, 16-19 SEPT. 1997, Bd. 16, Nr. 2, Seiten 862-865, XP000961592 Journal of Vacuum Science & Technology B (Microelectronics and Nanometer Structures), March-April 1998, AIP for American Vacuum Soc, USA ISSN: 0734-211X das ganze Dokument -----</p>	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04167

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
W0 9821788 A	22-05-1998	US 5790585 A	04-08-1998
		AU 5104698 A	03-06-1998
		EP 0939977 A	08-09-1999
W0 8701873 A	26-03-1987	US 4727550 A	23-02-1988
		DE 3683147 A	06-02-1992
		DE 3683147 D	06-02-1992
		EP 0237559 A	23-09-1987
		JP 6068560 B	31-08-1994
		JP 62502145 T	20-08-1987

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

5

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P99092WO.1P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/04167	International filing date (day/month/year) 10 May 2000 (10.05.00)	Priority date (day/month/year) 25 May 1999 (25.05.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01S 3/09		
Applicant DEUTSCHE TELEKOM AG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 02 November 2000 (02.11.00)	Date of completion of this report 25 July 2001 (25.07.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/04167

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-14, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-23, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3 - 3/3, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:



V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**1. Claim 1**

The problem to be solved by the invention is that of creating a miniaturised terahertz radiation source on a semiconductor chip.

The characterising features of Claim 1 solve this problem.

The combination of features of Claim 1 is not disclosed in the available prior art. It is neither contained in an individual document nor do several known documents suggest a combination of features to a person skilled in the art. The person skilled in the art therefore is not prompted to develop the subject matter of Claim 1 without thereby being inventive.

2. Claims 2-23:

These claims are dependent on Claim 1 and therefore also meet the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The subject matter of Claims 1, 2, 3, 5 and 7 is not clear because they contain features of production methods although they are directed to an arrangement.
2. The subject matter of Claims 6 and 12 is not clear because the term "particularly" is not clear.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

Absender: ANMELDEAMT

PCT

An

DEUTSCHE TELEKOM AG
Rechtsabteilung (Patente) PA1
D-64307 Darmstadt
ALLEMAGNE

MITTEILUNG DES INTERNATIONALEN
AKTENZEICHENS UND DES
INTERNATIONALEN ANMELDEDATUMS

(Regel 20.5.c) PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

19 JUN 2000

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

P99092WO. 1P

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/ 04167

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)

10/05/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)

25/05/1999

Anmelder

DEUTSCHE TELEKOM AG

Bezeichnung der Erfindung

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationalen Anmeldung das oben genannte internationale Aktenzeichen und internationale Anmeldedatum zuerkannt worden ist.
2. Weiterhin wird dem Anmelder mitgeteilt, daß das Aktenexemplar der internationalen Anmeldung dem Internationalen Büro am oben angegebenen Absendedatum übermittelt worden ist.

3. ☐ Sonstiges:

* Das Internationale Büro überwacht die Übermittlung des Aktenexemplars durch das Anmeldeamt und unterrichtet den Anmelder über dessen Eingang (mit Formblatt PCT/IB/301). Ist das Aktenexemplar bei Ablauf des vierzehnten Monats nach dem Prioritätsdatum noch nicht eingegangen, teilt das Internationale Büro dies dem Anmelder mit (Regel 22.1.c)).

Name und Postanschrift des Anmeldeamts



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

[Handwritten signature]

Meria Poie

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04167

Internationales Anmeldedatum (10 MAY 2000) 10 MAY 2000

EUROPEAN PATENT OFFICE
PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) P99092WO.1P

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG
MINIATURISIERTE TERAHERTZ-STRAHLUNGSQUELLE

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

DEUTSCHE TELEKOM AG
Friedrich-Ebert-Allee 140

53113 Bonn
DE

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):
DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

KOOPS; Hans W.P.
Ernst-Ludwig-Str. 16

64372 Ober-Ramstadt
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):
DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐ Anwalt

☒ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Deutsche Telekom AG
Rechtsabteilung (Patente) PA1
64307 Darmstadt
Deutschland

Telefonnr.:

06151/83-58 40

Telefaxnr.:

06151/83-58 43

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Blatt Nr. 2

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER	
<i>Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.</i>	
<p>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</p> <p>BAUER; Tobias Weisskirchener Weg 37</p> <p>60439 Frankfurt/M. DE</p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</p> <p>ELSÄSSER; Wolfgang Büchnerstr. 4</p> <p>64342 Seeheim-Jugenheim DE</p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</p> <p>FLOREANI; Filip Am alten Bahnhof 6-42</p> <p>64293 Darmstadt DE</p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat): Kroatien	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</p> <p>ROSKOS; Hartmut Grüneburgweg 106</p> <p>60323 Frankfurt/M. DE</p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p><input type="checkbox"/> Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.</p>	

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)


Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH <input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.				
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		ationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 25. Mai 1999 (25.05.1999)	19923614.3	DE		
Zeile (2) 12. Februar 2000 (12.02.2000)	10006361.6	DE		
Zeile (3)				

☐ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) _____ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)

* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE			
Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchen- behörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):		Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):	
ISA / EP		Datum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:
Antrag : 9	1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 14	2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Ansprüche : 9	3. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden): 34337
Zusammenfassung : 1	4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
Zeichnungen : 3	5. <input checked="" type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet: 1+2
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : —	6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
Blattzahl insgesamt : 36	7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material
	8. <input type="checkbox"/> Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form
	9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln aufführen): Zusatzblatt 5-9
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):	Sprache, in der die internationale Anmeldung de eingereicht wird:

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS	
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.	
Deutsche Telekom AG	
i.A. 	Fortsetzung Blatt 5-9
Eberhardt Erkner, Sachbearbeiter der Patentabteilung EPA-Vollmacht 34337	

Vom Anmeldeamt auszufüllen			
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	(10.05.2000)	10 MAY 2000	2. Zeichnungen <input checked="" type="checkbox"/> einge- gangen: <input type="checkbox"/> nicht einge- gangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:			
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:			
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind):	ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	

Zusatzfeld Wird dieses Zusatzfeld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

1. Wenn der Platz in einem Feld nicht für alle Angaben ausreicht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. ..." [Nummer des Feldes angeben] und machen die Angaben entsprechend der in dem Feld, in dem der Platz nicht ausreicht, vorgeschriebenen Art und Weise, insbesondere:
- (i) Wenn mehr als zwei Anmelder und/oder Erfinder vorhanden sind und kein "Fortsetzungsblatt" zur Verfügung steht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. III" und machen für jede weitere Person die in Feld Nr. III vorgeschriebenen Angaben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.
 - (ii) Wenn in Feld Nr. II oder III die Angabe "die im Zusatzfeld angegebenen Staaten" angekreuzt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Anmelders oder die Namen der Anmelder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Anmelder ist.
 - (iii) Wenn der in Feld Nr. II oder III genannte Erfinder oder Erfinder/Anmelder nicht für alle Bestimmungsstaaten oder für die Vereinigten Staaten von Amerika als Erfinder benannt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Erfinders oder die Namen der Erfinder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Erfinder ist.
 - (iv) Wenn zusätzlich zu dem Anwalt oder den Anwälten, die in Feld Nr. IV angegeben sind, weitere Anwälte bestellt sind: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. IV" und machen für jeden weiteren Anwalt die entsprechenden, in Feld Nr. IV vorgeschriebenen Angaben.
 - (v) Wenn in Feld Nr. V bei einem Staat (oder bei OAPI) die Angabe "Zusatzpatent" oder "Zusatzzertifikat," oder wenn in Feld Nr. V bei den Vereinigten Staaten von Amerika die Angabe "Fortsetzung" oder "Teilfortsetzung" hinzugefügt wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. V" und geben den Namen des betreffenden Staats (oder OAPI) an und nach dem Namen jedes solchen Staats (oder OAPI) das Aktenzeichen des Hauptschutzrechts oder der Hauptschutzrechtsanmeldung und das Datum der Erteilung des Hauptschutzrechts oder der Einreichung der Hauptschutzrechtsanmeldung.
 - (vi) Wenn in Feld Nr. VI die Priorität von mehr als drei früheren Anmeldungen beansprucht wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und machen für jede weitere frühere Anmeldung die entsprechenden, in Feld Nr. VI vorgeschriebenen Angaben.
 - (vii) Wenn in Feld Nr. VI die frühere Anmeldung eine ARIPO Anmeldung ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und geben, unter Angabe der Nummer der Zeile, in der die frühere Anmeldung betreffenden Angaben gemacht sind, mindestens einen Staat an, der Mitglied der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung erfolgte.
2. Wenn, im Hinblick auf die Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen in Feld Nr. V, der Anmelder Staaten von dieser Erklärung ausnehmen möchte: In diesem Fall schreiben Sie "Bestimmung(en), die von der Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen ausgenommen ist(sind)" und geben den Namen oder den Zweibuchstaben-Code jedes so ausgeschlossenen Staates an.
3. Wenn der Anmelder für irgendein Bestimmungsamt die Vorteile nationaler Vorschriften betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit in Anspruch nimmt: In diesem Fall schreiben Sie "Erklärung betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit" und geben im folgenden die entsprechende Erklärung ab.

Fortsetzung Feld IX

Hans W.P. 1.9.2000

KOOPS; Hans W.P.

Zusatzfeld Wird dieses Zusatzfeld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

1. Wenn der Platz in einem Feld nicht für alle Angaben ausreicht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. ..." (Nummer des Feldes angeben) und machen die Angaben entsprechend der in dem Feld, in dem der Platz nicht ausreicht, vorgeschriebenen Art und Weise, insbesondere:
- (i) Wenn mehr als zwei Anmelder und/oder Erfinder vorhanden sind und kein "Fortsetzungsblatt" zur Verfügung steht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. III" und machen für jede weitere Person die in Feld Nr. III vorgeschriebenen Angaben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.
 - (ii) Wenn in Feld Nr. II oder III die Angabe "die im Zusatzfeld angegebenen Staaten" angekreuzt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Anmelders oder die Namen der Anmelder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Anmelder ist.
 - (iii) Wenn der in Feld Nr. II oder III genannte Erfinder oder Erfinder/Anmelder nicht für alle Bestimmungsstaaten oder für die Vereinigten Staaten von Amerika als Erfinder benannt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Erfinders oder die Namen der Erfinder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Erfinder ist.
 - (iv) Wenn zusätzlich zu dem Anwalt oder den Anwälten, die in Feld Nr. IV angegeben sind, weitere Anwälte bestellt sind: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. IV" und machen für jeden weiteren Anwalt die entsprechenden, in Feld Nr. IV vorgeschriebenen Angaben.
 - (v) Wenn in Feld Nr. V bei einem Staat (oder bei OAPI) die Angabe "Zusatzpatent" oder "Zusatzzertifikat," oder wenn in Feld Nr. V bei den Vereinigten Staaten von Amerika die Angabe "Fortsetzung" oder "Teilfortsetzung" hinzugefügt wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. V" und geben den Namen des betreffenden Staats (oder OAPI) an und nach dem Namen jedes solchen Staats (oder OAPI) das Aktenzeichen des Hauptschutzrechts oder der Hauptschutzrechtsanmeldung und das Datum der Erteilung des Hauptschutzrechts oder der Einreichung der Hauptschutzrechtsanmeldung.
 - (vi) Wenn in Feld Nr. VI die Priorität von mehr als drei früheren Anmeldungen beansprucht wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und machen für jede weitere frühere Anmeldung die entsprechenden, in Feld Nr. VI vorgeschriebenen Angaben.
 - (vii) Wenn in Feld Nr. VI die frühere Anmeldung eine ARIPO Anmeldung ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und geben, unter Angabe der Nummer der Zeile, in der die die frühere Anmeldung betreffenden Angaben gemacht sind, mindestens einen Staat an, der Mitglied der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung erfolgte.
2. Wenn, im Hinblick auf die Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen in Feld Nr. V, der Anmelder Staaten von dieser Erklärung ausnehmen möchte: In diesem Fall schreiben Sie "Bestimmung(en), die von der Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen ausgenommen ist(sind)" und geben den Namen oder den Zweibuchstaben-Code jedes so ausgeschlossenen Staates an.
3. Wenn der Anmelder für irgendein Bestimmungsamt die Vorteile nationaler Vorschriften betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit in Anspruch nimmt: In diesem Fall schreiben Sie "Erklärung betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit" und geben im folgenden die entsprechende Erklärung ab.

Fortsetzung Feld IX

Tobias Bauer

BAUER; Tobias

Blatt Nr. 7.....

Zusatzfeld Wird dieses Zusatzfeld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

1. Wenn der Platz in einem Feld nicht für alle Angaben ausreicht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr." [Nummer des Feldes angeben] und machen die Angaben entsprechend der in dem Feld, in dem der Platz nicht ausreicht, vorgeschriebenen Art und Weise, insbesondere:
- (i) Wenn mehr als zwei Anmelder und/oder Erfinder vorhanden sind und kein "Fortsetzungsblatt" zur Verfügung steht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. III" und machen für jede weitere Person die in Feld Nr. III vorgeschriebenen Angaben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.
 - (ii) Wenn in Feld Nr. II oder III die Angabe "die im Zusatzfeld angegebenen Staaten" angekreuzt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Anmelders oder die Namen der Anmelder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Anmelder ist.
 - (iii) Wenn der in Feld Nr. II oder III genannte Erfinder oder Erfinder/Anmelder nicht für alle Bestimmungsstaaten oder für die Vereinigten Staaten von Amerika als Erfinder benannt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Erfinders oder die Namen der Erfinder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Erfinder ist.
 - (iv) Wenn zusätzlich zu dem Anwalt oder den Anwälten, die in Feld Nr. IV angegeben sind, weitere Anwälte bestellt sind: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. IV" und machen für jeden weiteren Anwalt die entsprechenden, in Feld Nr. IV vorgeschriebenen Angaben.
 - (v) Wenn in Feld Nr. V bei einem Staat (oder bei OAPI) die Angabe "Zusatzpatent" oder "Zusatzzertifikat," oder wenn in Feld Nr. V bei den Vereinigten Staaten von Amerika die Angabe "Fortsetzung" oder "Teilfortsetzung" hinzugefügt wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. V" und geben den Namen des betreffenden Staats (oder OAPI) an und nach dem Namen jedes solchen Staats (oder OAPI) das Aktenzeichen des Hauptschutzrechts oder der Hauptschutzrechtsanmeldung und das Datum der Erteilung des Hauptschutzrechts oder der Einreichung der Hauptschutzrechtsanmeldung.
 - (vi) Wenn in Feld Nr. VI die Priorität von mehr als drei früheren Anmeldungen beansprucht wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und machen für jede weitere frühere Anmeldung die entsprechenden, in Feld Nr. VI vorgeschriebenen Angaben.
 - (vii) Wenn in Feld Nr. VI die frühere Anmeldung eine ARIPO Anmeldung ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und geben, unter Angabe der Nummer der Zeile, in der die die frühere Anmeldung betreffenden Angaben gemacht sind, mindestens einen Staat an, der Mitglied der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung erfolgte.
2. Wenn, im Hinblick auf die Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen in Feld Nr. V, der Anmelder Staaten von dieser Erklärung ausnehmen möchte: In diesem Fall schreiben Sie "Bestimmung(en), die von der Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen ausgenommen ist(sind)" und geben den Namen oder den Zweibuchstaben-Code jedes so ausgeschlossenen Staates an.
3. Wenn der Anmelder für irgendein Bestimmungsamt die Vorteile nationaler Vorschriften betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit in Anspruch nimmt: In diesem Fall schreiben Sie "Erklärung betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit" und geben im folgenden die entsprechende Erklärung ab.

Fortsetzung Feld IX

20.04.2000 Filip Floreani

FLOREANI, Filip

Zusatzfeld Wird dieses Zusatzfeld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

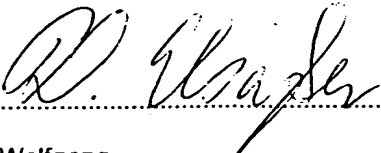
1. Wenn der Platz in einem Feld nicht für alle Angaben ausreicht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr." [Nummer des Feldes angeben] und machen die Angaben entsprechend der in dem Feld, in dem der Platz nicht ausreicht, vorgeschriebenen Art und Weise, insbesondere:

- (i) Wenn mehr als zwei Anmelder und/oder Erfinder vorhanden sind und kein "Fortsetzungsblatt" zur Verfügung steht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. III" und machen für jede weitere Person die in Feld Nr. III vorgeschriebenen Angaben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.
- (ii) Wenn in Feld Nr. II oder III die Angabe "die im Zusatzfeld angegebenen Staaten" angekreuzt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Anmelders oder die Namen der Anmelder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Anmelder ist.
- (iii) Wenn der in Feld Nr. II oder III genannte Erfinder oder Erfinder/Anmelder nicht für alle Bestimmungsstaaten oder für die Vereinigten Staaten von Amerika als Erfinder benannt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Erfinders oder die Namen der Erfinder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Erfinder ist.
- (iv) Wenn zusätzlich zu dem Anwalt oder den Anwälten, die in Feld Nr. IV angegeben sind, weitere Anwälte bestellt sind: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. IV" und machen für jeden weiteren Anwalt die entsprechenden, in Feld Nr. IV vorgeschriebenen Angaben.
- (v) Wenn in Feld Nr. V bei einem Staat (oder bei OAPI) die Angabe "Zusatzpatent" oder "Zusatzzertifikat," oder wenn in Feld Nr. V bei den Vereinigten Staaten von Amerika die Angabe "Fortsetzung" oder "Teilfortsetzung" hinzugefügt wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. V" und geben den Namen des betreffenden Staats (oder OAPI) an und nach dem Namen jedes solchen Staats (oder OAPI) das Aktenzeichen des Hauptschutzrechts oder der Hauptschutzrechtsanmeldung und das Datum der Erteilung des Hauptschutzrechts oder der Einreichung der Hauptschutzrechtsanmeldung.
- (vi) Wenn in Feld Nr. VI die Priorität von mehr als drei früheren Anmeldungen beansprucht wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und machen für jede weitere frühere Anmeldung die entsprechenden, in Feld Nr. VI vorgeschriebenen Angaben.
- (vii) Wenn in Feld Nr. VI die frühere Anmeldung eine ARIPO Anmeldung ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und geben, unter Angabe der Nummer der Zeile, in der die die frühere Anmeldung betreffenden Angaben gemacht sind, mindestens einen Staat an, der Mitglied der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung erfolgte.

2. Wenn, im Hinblick auf die Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen in Feld Nr. V, der Anmelder Staaten von dieser Erklärung ausnehmen möchte: In diesem Fall schreiben Sie "Bestimmung(en), die von der Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen ausgenommen ist(sind)" und geben den Namen oder den Zweibuchstaben-Code jedes so ausgeschlossenen Staates an.

3. Wenn der Anmelder für irgendein Bestimmungsamt die Vorteile nationaler Vorschriften betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit in Anspruch nimmt: In diesem Fall schreiben Sie "Erklärung betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit" und geben im folgenden die entsprechende Erklärung ab.

Fortsetzung Feld IX



ELSÄSSER;Wolfgang

Zusatzfeld Wird dieses Zusatzfeld nicht benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

1. Wenn der Platz in einem Feld nicht für alle Angaben ausreicht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr." [Nummer des Feldes angeben] und machen die Angaben entsprechend der in dem Feld, in dem der Platz nicht ausreicht, vorgeschriebenen Art und Weise, insbesondere:
- (i) Wenn mehr als zwei Anmelder und/oder Erfinder vorhanden sind und kein "Fortsetzungsblatt" zur Verfügung steht: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. III" und machen für jede weitere Person die in Feld Nr. III vorgeschriebenen Angaben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.
 - (ii) Wenn in Feld Nr. II oder III die Angabe "die im Zusatzfeld angegebenen Staaten" angekreuzt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Anmelders oder die Namen der Anmelder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Anmelder ist.
 - (iii) Wenn der in Feld Nr. II oder III genannte Erfinder oder Erfinder/Anmelder nicht für alle Bestimmungsstaaten oder für die Vereinigten Staaten von Amerika als Erfinder benannt ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. II", "Fortsetzung von Feld Nr. III" bzw. "Fortsetzung von Feld Nr. II und Nr. III" und geben den Namen des Erfinders oder die Namen der Erfinder an und neben jedem Namen den Staat oder die Staaten (und/oder ggf. ARIPO-, eurasisches, europäisches oder OAPI-Patent), für die die bezeichnete Person Erfinder ist.
 - (iv) Wenn zusätzlich zu dem Anwalt oder den Anwälten, die in Feld Nr. IV angegeben sind, weitere Anwälte bestellt sind: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. IV" und machen für jeden weiteren Anwalt die entsprechenden, in Feld Nr. IV vorgeschriebenen Angaben.
 - (v) Wenn in Feld Nr. V bei einem Staat (oder bei OAPI) die Angabe "Zusatzpatent" oder "Zusatzzertifikat," oder wenn in Feld Nr. V bei den Vereinigten Staaten von Amerika die Angabe "Fortsetzung" oder "Teilfortsetzung" hinzugefügt wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. V" und geben den Namen des betreffenden Staats (oder OAPI) an und nach dem Namen jedes solchen Staats (oder OAPI) das Aktenzeichen des Hauptschutzrechts oder der Hauptschutzrechtsanmeldung und das Datum der Erteilung des Hauptschutzrechts oder der Einreichung der Hauptschutzrechtsanmeldung.
 - (vi) Wenn in Feld Nr. VI die Priorität von mehr als drei früheren Anmeldungen beansprucht wird: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und machen für jede weitere frühere Anmeldung die entsprechenden, in Feld Nr. VI vorgeschriebenen Angaben.
 - (vii) Wenn in Feld Nr. VI die frühere Anmeldung eine ARIPO Anmeldung ist: In diesem Fall schreiben Sie "Fortsetzung von Feld Nr. VI" und geben, unter Angabe der Nummer der Zeile, in der die frühere Anmeldung betreffenden Angaben gemacht sind, mindestens einen Staat an, der Mitglied der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung erfolgte.
2. Wenn, im Hinblick auf die Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen in Feld Nr. V, der Anmelder Staaten von dieser Erklärung ausnehmen möchte: In diesem Fall schreiben Sie "Bestimmung(en), die von der Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen ausgenommen ist(sind)" und geben den Namen oder den Zweibuchstaben-Code jedes so ausgeschlossenen Staates an.
3. Wenn der Anmelder für irgendein Bestimmungsamt die Vorteile nationaler Vorschriften betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit in Anspruch nimmt: In diesem Fall schreiben Sie "Erklärung betreffend unschädliche Offenbarung oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit" und geben im folgenden die entsprechende Erklärung ab.

Fortsetzung Feld IX

HKH R54

ROSKOS; Hartmut

Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 25. August 2000

Telefon: (0 89) 21 95 - 3206

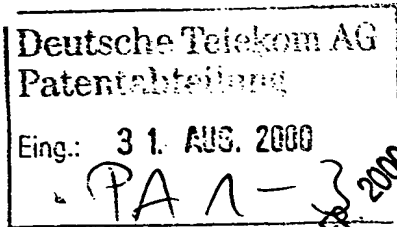
Aktenzeichen: 100 06 361.6

Anmelder:
Deutsche Telekom AG

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Deutsche Telekom AG
Patentabteilung PA 1

64307 Darmstadt



Ihr Zeichen: P99092.2P

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder aus ausgefüllt

Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

Auf den Antrag des
wirksam am 12. Februar 2000 gemäß ☒ § 43 Patentgesetz ☐ § 7 Gebrauchsmustergesetz
sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden.
Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen:

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabt.
H01S 1/00,	Dr. Anders	33

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:

Deutschland (DE,DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts),
UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Patentabteilung 11
Recherchen-Leitstelle

7 Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)



rh

EL179952330

P 2251
05/99
06.95

Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstraße 12

Dienstgebäude
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)
Cincinnatistraße 64
Rosenheimer Straße 116
Balanstraße 59

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221

Bank: Landeszentralbank München 700 010 54
(BLZ 700 000 00)

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>



Schnellbahnanschluß im
Münchner Verkehrs- und
Tarifverbund (MVV):

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude),
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):
S1 - S8 Isartor

Rosenheimer Str. 116 / Balanstraße 59
Alle S-Bahnen Richtung Ostbahnhof, ab Ostbahnhof Bustlinien
45 / 95 / 96 / 198 Haltestelle Kustermannpark

Cincinnatistraße 64
S2 Fasangarten Bus 98 oder 99

Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 25. August 2000

Telefon: (0 89) 21 95 - 3206

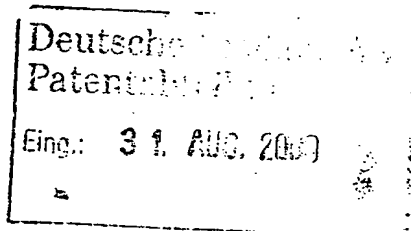
Aktenzeichen: 100 06 361.6

Anmelder:
Deutsche Telekom AG

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

Deutsche Telekom AG
Patentabteilung PA 1

64307 Darmstadt



Ihr Zeichen: P99092.2P

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder aus ausgefüllt

Ergebnis einer Druckschriftenermittlung

Auf den Antrag des
wirksam am 12. Februar 2000 gemäß ☒ § 43 Patentgesetz ☐ § 7 Gebrauchsmustergesetz
sind die auf den beigefügten Anlagen angegebenen öffentlichen Druckschriften ermittelt worden.
Ermittelt wurde in folgenden Patentklassen:

Klasse/Gruppe	Prüfer	Patentabt.
H01S 1/00,	Dr. Anders	33

Die Recherche im Deutschen Patent- und Markenamt stützt sich auf die Patentliteratur folgender Länder und Organisationen:

Deutschland (DE,DD), Österreich, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, USA, Japan (Abstracts),
UDSSR (Abstracts), Europäisches Patentamt, WIPO.

Recherchiert wurde außerdem in folgenden Datenbanken:

Anlagen:

Anlagen 1, 2 und 3 zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Patentabteilung 11
Recherchen-Leitstelle

7 Druckschrift(en) bzw. Ablichtung(en)



rh

P 2251
05/99
06.95

Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstraße 12

Dienstgebäude
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)
Cincinnatistraße 64
Rosenheimer Straße 116
Balanstraße 59

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221

Bank: Landeszentralbank München 700 010 54
(BLZ 700 000 00)

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>



Schnellbahnanschluß im
Münchner Verkehrs- und
Tarifverbund (MVV):

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude),
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):
S1 - S8 Isartor

Rosenheimer Str. 116 / Balanstraße 59
Alle S-Bahnen Richtung Ostbahnhof, ab Ostbahnhof Buslinien
45 / 95 / 96 / 198 Haltestelle Kustermannpark

Cincinnatistraße 64
S2 Fasangarten Bus 98 oder 99

100 06 361.6

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

Anlage 1

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften
gemäß § 43 des Patentgesetzes

Druckschriften:

DE	196 09 234 A1
US	52 63 043 A
US	35 86 899

US	52 68 693 A
US	47 27 550
WO	98 21 788 A1

Literatur:

JP 0004199885 AA.;

Bitte Anmelder/Inhaber + Aktenzeichen bei allen Eingaben angeben; bei Zahlungen auch Verwendungszweck. Hinweise auf der Rückseite beachten !

Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstr. 12

Dienstgebäude
Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude)

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221
Internet:
<http://www.patent-und-markenamt.de>

Bankverbindung
Landeszentralbank München
700 010 54 (BLZ 700 000 00)

100 06 361.6

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

Anlage 1

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften
gemäß § 43 des Patentgesetzes

Druckschriften:

DE	196 09 234 A1
US	52 63 043 A
US	35 86 899

US	52 68 693 A
US	47 27 550
WO	98 21 788 A1

Literatur:

JP 0004199885 AA.;

Bitte Anmelder/Inhaber + Aktenzeichen bei allen Eingaben angeben; bei Zahlungen auch Verwendungszweck. Hinweise auf der Rückseite beachten !

Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstr. 12

Dienstgebäude
Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude)

Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstr. 12
80331 München

Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221
Internet:
<http://www.patent-und-markenamt.de>

Bankverbindung
Landeszentralbank München
700 010 54 (BLZ 700 000 00)

Deutsches Patent- und Markenamt

80297 München

für den Anmelder / Antragsteller

Anlage 2

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Aktenzeichen

100 06 361.6

Erläuterungen zu den ermittelten Druckschriften:		
1	2	3
Kate- gorie	Ermittelte Druckschriften/Erläuterungen	Betrifft Anspruch
Y	DE 196 09 234 A1	1-10,13,23,
Y	US 47 27 550	1,4,6,7,11,
		12,16,17,
Y	US 52 63 043 A	1,7,12,
Y	WO 98 21 788 A1	1,6,7,11,
		12,16,17,
Y	US 35 86 899	1,5,7,12,
		17,18,20,
Y	US 52 68 693 A	1,4,11,
A	JP 0004199885 AA;	1

Deutsches Patent- und Markenamt

80297 München

Anlage 2

zur Mitteilung der ermittelten Druckschriften

Aktenzeichen

100 06 361.6

Erläuterungen zu den ermittelten Druckschriften:		
1	2	3
Kate- gorie	Ermittelte Druckschriften/Erläuterungen	Betrifft Anspruch
Y	DE 196 09 234 A1	1-10,13,23,
Y	US 47 27 550	1,4,6,7,11, 12,16,17,
Y	US 52 63 043 A	1,7,12,
Y	WO 98 21 788 A1	1,6,7,11, 12,16,17,
Y	US 35 86 899	1,5,7,12, 17,18,20,
Y	US 52 68 693 A	1,4,11,
A	JP 0004199885 AA;	1

Hinweise zur Mitteilung (Vordruck P 2251)

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung wird nicht geleistet (§ 43 Abs. 7 Patentgesetz bzw. § 7 Abs. 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. § 43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Die angegebene Patentliteratur kann in den Auslegehallen des Deutschen Patent- und Markenamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12, oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften und Offenlegungsschriften auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann auf Wunsch vom Deutschen Patent- und Markenamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

Erklärungen zur Anlage 2 (Vordruck P 2253)**Spalte 1: Kategorie**

Es bedeutet:

X: Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen

Y: Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen

A: Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund

O: Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde

P: Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften

T: Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen, daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten

E: Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmeldungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)

D: Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind

L: Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgeghaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

Spalte 2: Ermittelte Druckschriften / Erläuterungen

Veröff.: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall

nr: Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar

=: Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien") oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.

"-": Nichts ermittelt

Spalte 3: Betroffene Ansprüche

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.

Hinweise zur Mitteilung (Vordruck P 2251)

Eine Gewähr für die Vollständigkeit der Ermittlung wird nicht geleistet (§ 43 Abs. 7 Patentgesetz bzw. § 7 Abs. 2 Gebrauchsmustergesetz i.V.m. § 43 Abs. 7 Satz 1 Patentgesetz).

Die angegebene Patendliteratur kann in den Auslegehallen des Deutschen Patent- und Markenamts, 80331 München, Zweibrückenstraße 12, oder 10969 Berlin, Gitschiner Str. 97 eingesehen werden; deutsche Patentschriften, Auslegeschriften und Offenlegungsschriften auch in den Patentinformationszentren. Ein Verzeichnis über diese Patentinformationszentren kann auf Wunsch vom Deutschen Patent- und Markenamt sowie von einigen Privatfirmen bezogen werden.

Erklärungen zur Anlage 2 (Vordruck P 2253)**Spalte 1: Kategorie**

Es bedeutet:

- X: Druckschriften, die Neuheit oder Erfindungshöhe allein in Frage stellen
- Y: Druckschriften, die die Erfindungshöhe zusammen mit anderen Druckschriften in Frage stellen
- A: Allgemein zum Stand der Technik, technologischer Hintergrund
- O: Nicht-schriftliche Offenbarung, z.B. ein in einer nachveröffentlichten Druckschrift abgedruckter Vortrag, der vor dem Anmelde- oder Prioritätstag öffentlich gehalten wurde
- P: Im Prioritätsintervall veröffentlichte Druckschriften
- T: Nachveröffentlichte, nicht kollidierende Druckschriften, die die Theorie der angemeldeten Erfindung betreffen und für ein besseres Verständnis der angemeldeten Erfindung nützlich sein können bzw. zeigen, daß der angemeldeten Erfindung zugrunde liegende Gedankengänge oder Sachverhalte falsch sein könnten
- E: Ältere Anmeldungen gemäß § 3 Abs. 2 PatG (bei Recherchen nach § 43 PatG); ältere Patentanmeldungen oder ältere Gebrauchsmuster gemäß § 15 GbmG (bei Recherchen nach § 7 GbmG)
- D: Druckschriften, die bereits in der Patentanmeldung genannt sind
- L: Aus besonderen Gründen genannte Druckschriften, z.B. zum Veröffentlichungstag einer Entgeghaltung oder bei Zweifeln an der Priorität.

Spalte 2: Ermittelte Druckschriften / Erläuterungen

Veröff.: Veröffentlichungstag einer Druckschrift im Prioritätsintervall

nr: Nicht recherchiert, da allgemein bekannter Stand der Technik, oder nicht recherchierbar

=: Druckschriften, die auf dieselbe Ursprungsanmeldung zurückgehen ("Patentfamilien") oder auf die sich Referate oder Abstracts beziehen.

"-": Nichts ermittelt

Spalte 3: Betroffene Ansprüche

Hier sind die Ansprüche unter Zuordnung zu den in Spalte 2 genannten relevanten Stellen angegeben.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. November 2000 (30.11.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 00/72413 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01S 4/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04167

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2000 (10.05.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 23 614.3 25. Mai 1999 (25.05.1999) DE
100 06 361.6 12. Februar 2000 (12.02.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-
Ebert-Allee 140, 53113 Bonn (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOOPS, Hans, W., P.
[DE/DE]; Ernst-Ludwig-Str. 16, 64372 Ober-Ramstadt
(DE). BAUER, Tobias [DE/DE]; Weisskirchener Weg

37, 60439 Frankfurt/M. (DE). ELSÄSSER, W Ifgang
[DE/DE]; Büchnerstr. 4, 64342 Seeheim-Jugenheim (DE).
FLOREANI, Filip [HR/DE]; Am alten Bahnhof 6-42,
64293 Darmstadt (DE). ROSKOS, Hartmut [DE/DE];
Grüneburgweg 106, 60323 Frankfurt/M. (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: DEUTSCHE TELEKOM AG;
Rechtsabteilung (Patente) PA1, 64307 Darmstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: MINIATURIZED TERAHERTZ RADIATION SOURCE

(54) Bezeichnung: MINIATURISIERTE TERAHERTZ-STRAHLUNGSQUELLE

(57) Abstract: The invention relates to a miniaturized terahertz radiation source based on the Smith-Purcell effect. According to the invention, an energy-rich electron beam is emitted from a focused electron source at a defined distance across a metal grid of transversal grid rods so that oscillating image charges emit electromagnetic waves of a wavelength that can be adjusted on the basis of the periodicity of the webs and the electron speed. The elements of the radiation source such as the field emitter (1), the electrostatic lens (4), the beam deflector (5), the metal grid (7) and a second anode (8) are located on a semiconductor chip integrated by means of additive nanolithography methods. The field electron source is configured as a highly conductive wire with a stabilizing external resistor that is produced by additive nanolithography methods and protrudes from the surface. Said wire is produced by computer-controlled deposition lithography as a self-contained straight or arcuate structure. The base material, in its surface, has a track structure for the electrical connections and links (2) with controlled supply terminals (3) for supplying the field emitter tips (1), the lens (4) and the control electrodes (5, 8) with power. The terahertz radiation source according to the invention is powerful and can be used as a modular component irrespective of its spatial arrangement.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt angegeben, bei dem aus einer fokussierten Elektronenquelle ein energiereiches Bündel von Elektronen in einem definierten Abstand über ein Metallgitter aus querstehenden Gitterstäben gesandt wird, so daß durch schwingende Bildladungen elektromagnetische Wellen einer Wellenlänge ausgesandt werden, die durch die Periodizität der Stege und der Elektronengeschwindigkeit einstellbar ist. Die Elemente der Strahlungsquelle wie Feldemitter (1), elektrostatische Linse (4), Strahlablenker (5), Gitter (7) aus Metall und eine zweite Anode (8) sind auf einem Halbleiterchip mit Hilfe additiver Nanolithographie-Verfahren integriert angeordnet. Die Feldelektronenquelle ist als ein durch additive Nanolithographie aus der Oberfläche herausragender Draht aus gut leitfähigem Material mit stabilisierendem Vorschaltwiderstand ausgeführt. Der Draht wird durch rechnergesteuerte Depositions-Lithographie in gerader oder bogenförmiger Ausführung freitragend aufgebaut. Das Grundmaterial trägt in seiner Oberfläche eine Leiterbahnstruktur für die elektrischen Anschlüsse und Verbindungen (2) mit regelbaren Spannungsquellen (3) zur Versorgung der Feldemitterspitzen (1), Linse (4) und Steuerelektroden (5, 8). Die Terahertz-Strahlungsquelle ist in jeder räumlichen Lage als modular verfügbares Bauteil einsetzbar ausgeführt und leistungsstark.

WO 00/72413 A2

MINIATURISIERTE TERAHERTZ-STRAHLUNGSQUELLE

Die Erfindung betrifft eine miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist grundsätzlich bekannt, daß kohärente Strahlung bei bestimmten Frequenzen im fernen Infrarotbereich zum Beispiel durch Moleküllaser, die mit CO₂-Lasern gepumpt werden, erzeugt werden kann. Im Wellenlängenbereich von 3 mm bis 30 µm (von 100 Gigahertz bis 10 Terahertz) liegen viele der für die Spektroskopie von Molekülen und Festkörpern interessierenden Frequenzen und Wellenlängen. Der Einsatz einer auf einem Halbleiterchip eines Wavars realisierten und im Wellenlängenbereich durchstimmbaren Mikrostrahlungsquelle für diesen Bereich der Terahertz-Strahlung mit ausreichender Ausgangsleistung im Bereich zwischen 1 µW und 1 W ist von hoher technischer Bedeutung für spektroskopische Anwendungen in allen Fragen des Umweltschutzes, der Analytik und Materialcharakterisierung in Medizin und Biologie sowie der Chemie und Physik. Eine weitere Möglichkeit kohärente Strahlung im fernen Infrarotbereich zu generieren beruht auf dem sogenannten Smith-Purcell-Effekt. Die Strahlung wird hierbei in ähnlicher Weise generiert wie es beim "freien Elektronenlaser" bekannt ist. Hier wird mit Hilfe von makroskopischen Elektronenquellen und Beugungsgittern mit 100 bis 300 µm Periode ein kohärentes Strahlungsfeld mit polarisierter Strahlung mit bis zu 1 µW Leistung erzeugt.

Unter dem Titel "Intensity of Smith-Purcell radiation in the relativistic regime" von J. Walsh, K. Woods, S. Yeager, Department of Physics and Astronomy, Dartmouth College, Hanover, NH 03755, USA, pages 277-279, ist die Theorie

derartiger Smith-Purcell-Strahlungsquellen angegeben und diskutiert und außerdem sind in diesem Artikel experimentelle Ergebnisse angegeben. Weiterhin ist in dem Artikel im LEOS NEWSLETTER, February, 1999 von J.E. Walsh, J.H. Brownell, J.C. Swartz, Department of Physics and Astronomy, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire 03755-3528 und M.F. Kimmitt, Department of Physics, Essex University, Colchester, UK, January 7, 1999, pages 11-14, grundsätzlich der Aufbau und die Wirkungsweise einer Strahlungsquelle im Terahertz-Gebiet unter dem Titel "A New Source of THz-FIR Radiation" beschrieben. Diese bekannten Terahertz-Strahlungsquellen sind zwar durchaus leistungsfähig, reichen jedoch für viele analytische Anwendungen noch nicht aus und sind noch nicht genügend miniaturisiert.

Ein weiter miniaturisierter freier Elektronenlaser für analytische Anwendungen in Form einer leistungsfähigeren Quelle ist deshalb wünschenswert.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt auf einem Halbleiterchip mit Hilfe der bekannten additiven Nanolithographie zu schaffen, die als miniaturisierter freier Elektronenlaser arbeitet, wesentlich leistungsfähiger ist als die bisherigen entsprechenden Strahlungsquellen und einen wesentlich größeren Anwendungsbereich, insbesondere für analytische Anwendungen ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe ist im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 charakterisiert.

Weitere Lösungen bzw. Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 23 charakterisiert.

Durch die Anwendung der additiven Nanolithographie für die Herstellung von derartigen miniaturisierten Terahertz-Strahlungsquellen wird die Realisierung von Feldelektronenquellen hohen Richtstrahlwertes erreicht. Durch zusätzliche miniaturisierte elektronenoptische Elemente wie Beschleunigungsgitter, Fokussierungslinsen, Strahlablenker und freistehende metallische Stäbe kann nun in Zusammenfügung der Komponenten ein miniaturisierter freier Elektronenlaser auf einer Fläche von wenigen $100\text{ }\mu\text{m}^2$ bis 10 mm^2 aufgebaut werden. Die Elektronenquelle hat dabei die Charakteristik, bei 30 Volt Elektronen zu emittieren, die dann eine Energie von 30 Elektronenvolt besitzen. Durch die Anwendung der Nanolithographie ist es möglich, die zweite charakteristische Komponente der Fokussierung und Strahlführung des Elektronenstrahles parallel zur Oberfläche in einem endlichen Abstand von der dritten Komponente, einem metallischen Gitter, zu führen. Die Höhenlage des Strahls über dem metallischen Gitter kann ebenfalls durch Ablenkspannungen eingestellt werden, die an mikrominiaturisierte Ablenkplatten bzw. Drahtlinsen angelegt werden. Das Beugungsgitter, möglichst bis zu einem Millimeter lang, ein Metallgitter mit einer Gitterkonstante im Bereich von $0,1\text{ mm}$ bis $0,1\text{ }\mu\text{m}$, kann durch konventionelle Lithographie bei der Herstellung der elektrischen Anschlußstrukturen zur Versorgung der Feldelektronenquelle erzeugt werden bzw. durch Elektronenstrahlolithographie mit höchster Auflösung definiert werden.

Mit Vorteil wird eine hochauflösende Doppellacktechnik und Lift-Off angewandt. Bei der vorliegenden Lösung wird durch den Einsatz der neuartigen Technologien die Integration der Elektronenquelle, die Strahlführung und die Erzeugung der Ferninfrarotstrahlung durch den Flug der schnellen Elektronen über die Beugungsgitter hinweg erzielt. Dabei werden bei

standardmäßigen Quellen bis ca. 20.000 Volt Beschleunigungsspannung und einem Elektronenstrahl von 20 μm Durchmesser über einem Gitter von 100 bis 300 μm Periode, eine Infrarotstrahlung im fernen Infrarot zwischen 100 μm und einem Millimeter Wellenlänge erzielt. Diese Strahlung entsteht durch die beim Vorbeiflug der Elektronen schwingende Bildladung, die wegen dem Oberflächenprofil des Gitters schwingt. Durch den wechselnden Abstand der Ladungen entsteht ein schwingender Dipol, der längs des Gitters in kohärenter Weise schwingt. Dies erfolgt durch die Coulomb-Wechselwirkung der einzelnen Ladungen auf den Drähten. Dabei schwingt entsprechend der einzelnen Ladungen der Stäbe das gesamte elektrische Feld kohärent. Auf diese Weise wird längs des ganzen Gitters kohärent elektromagnetische Strahlung abgestrahlt. Ihr Energietransfer erfolgt nahezu verlustlos aus dem Elektronenstrahl in die elektromagnetische Strahlung. Die Polarisierung erfordert einen gewissen Verschiebestrom und damit eine gewisse Leistung, aber diese wird voll direkt dem Strahl entzogen und auf diese Weise wird die schwingende Dipol-Ladungskette erzeugt. Neuartig ist auch die auf einem Chip integrierte Führung der Elektronen und die direkte Kopplung an das Gitter mit hoher örtlicher Auflösung im Herstellungsprozeß, ebenso die durch die Mikrominiaturisierung möglich werdende Verwendung von niederenergetischen Elektronen mit Energien zwischen 10 und 1000 eV. Es ist auch möglich, bis zu 10 kV Elektronen auf dem Chip zu erzeugen und die Führung durch miniaturisierte elektronenoptische Bauelemente wie Mikrolinsen und Ablenkelemente zu realisieren.

Bei der Verwendung derart energiereicher Elektronen ist auch die Erzeugung von Strahlung bei kurzen Wellenlängen vom mittleren infraroten bis hin zum sichtbaren Spektralbereich möglich. Durch Fertigung auf dem gemeinsamen Substrat ist die

direkte Ankopplung an das Gitter auf kürzester Strecke zur Quelle und die Herstellung des Gitters und der Quelle auf demselben Chip gewährleistet. Dadurch wird der Strahlengang der Elektrodenanordnung, der im herkömmlichen Ausführungsfall bis zu einem Meter beträgt, auf unter 1 mm bis 10 mm Länge reduziert. Außerdem wird eine sehr hochkohärente und lokale Lichtquelle erzeugt, was der zeitlichen und der räumlichen Kohärenz der Strahlung zugute kommt. Durch die stärkere Verkürzung des gesamten Elektronenweges ist es nicht mehr erforderlich, Höchstvakuum oder Hochvakuum im Strahlraum anzuwenden. Es ist ausreichend, in einer Flipchip-Bond-Technik das System durch ein in Silizium geätztes Fenster abzudecken. Dieses Fenster ist durch eine durchgehende Membran aus Silizium geschlossen, wodurch ein Hohlraum ermöglicht wird. Das bis zu 10 μm hohe Bauelement ist in dem Hohlraum leicht unterzubringen. Typischerweiseätzt man in ein Siliziumwafer von 250 μm Dicke Fenster von einigen Millimetern Durchmesser, die durch eine Membran mit einer Dicke von 10 μm bis 100 μm abgeschlossen sind. Auf diese Weise ist eine stabile mechanische Kapselung des miniaturisierten Bauelements möglich. Es kann aber auch in mikromechanischer Weise mit Millimeter-Dimensionen gefertigt werden. Das erforderliche Vakuum beträgt dabei ca. 0,01 Torr. In diesem Fall ist dann die mittlere freie Weglänge der Elektronen in diesem Gas verminderten Drucks so groß wie die Strahllänge des miniaturisierten Bauelements. Auf diese Weise ist keine Pumpenanordnung mehr erforderlich, was von großem Vorteil ist. Das Bauelement kann als gefertigtes abgeschlossenes Element abgepackt und angeschlossen werden. Es ist auf diese Weise möglich, auf einem Halbleiterchip eine Terahertz-Strahlungsquelle, das heißt eine Millimeter- und Submillimeter-Strahlungsquelle zu erzeugen, die durch entsprechende Wellenführung an weiterführende Anwendungen angeschlossen werden kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der miniaturisierten bzw. mikrominiaturisierten Terahertz-Strahlungsquelle, insbesondere deren Aufbau und Wirkungsweise, ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

Die Erfindung wird nun anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und in der Zeichnung werden die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet.

In der Zeichnung bedeuten:

- Fig. 1 eine Drauf- und eine Seitenansicht eines prinzipiellen Aufbaus einer miniaturisierten Terahertz-Strahlungsquelle basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt;
- Fig. 2 eine Kapselung mit einer Silizium-Membranenstruktur zur Aufrechterhaltung des erforderlichen Vakuums beim Betrieb und
- Fig. 3 eine Zweikammermembranabdeckung des miniaturisierten freien Elektronenlasers.

In Fig. 1 ist die schematische Darstellung des Elektrodenaufbaus für einen miniaturisierten freien Elektronenlaser in Draufsicht und Seitenansicht dargestellt. Die einzelnen dargestellten Elemente werden dabei auch in einem bekannten additiven Nanolithographie-Verfahren hergestellt. Sowohl in der Drauf- als in der Seitenansicht sind in folgender Reihenfolge die einzelnen Elemente der miniaturisierten Terahertz-Strahlungsquelle dargestellt. Zunächst sind links die Feldemitterspitzen 1 dargestellt, die über elektrische Anschlüsse oder Verbindungen 2 mit einer regelbaren Spannungsquelle 3 und zum anderen mit einer elektrostatischen Linse 4, die hier aus drei Elektroden besteht, verbunden. Die linke Elektrode ist dabei der Extraktor bzw. die erste Anode der Elektronenquelle. In der Mitte sind Strahlablenker 5 mit Anschlüssen 6 dargestellt, an denen optische und/oder Elektronenstrahl-Lithographie und eine Ablenkspannung angelegt ist. Dem Strahlablenker 5 folgt ein Gitter 7 aus Metall durch das der Elektronenstrahl 9, der durch den Strahlenablenker 5 abgelenkt wurde, durchläuft und hier als Elektronenstrahl ohne Ablenkung 10 auf eine zweite Anode 8 auftrifft.

In Fig. 2 ist eine Variante einer Kapselung dargestellt. Durch diesen Aufbau wird erreicht, daß die Elektronenquelle, hier in Form der Feldemitterspitzen 1, die elektrostatische Linse 4 zur Fokussierung des Elektronenstrahls 9/10 und der Strahlablenker 5 zur Strahlenablenkung in horizontaler und vertikaler Richtung, die Gitter 7 aus Metall mit unterlegtem Reflektor in Mix-Match-Technik durch additive Nanolithographie auf durch Elektronenstrahl- oder optische Lithographie vorgefertigten Metall-Leiterbahn-Anschlußstrukturen mit integrierten Gitterstrukturen auf ein isolierendes Substrat mit Terahertz-Reflexionsunterlage im Gitterbereich integriert

8

aufbaubar ist und in einer Technologie, die für Terahertz-Strahlung transparent ist, in einem Vakuum 13 dicht gekapselt ist. Durch diesen Aufbau ist es möglich, daß der aus dem Feldemitter 1 austretende Elektronenstrahl 9 durch miniaturisierte Drahtlinsen 4 fokussiert und durch integrierte Ablenkplatten 5 relativ zur Lage der Gitter 7 geführt und positioniert werden kann, wodurch Terahertz-Strahlung erzeugt wird, deren Intensität und Wellenlänge variiert und selektiert werden kann. Die Feldemitter bzw. Feldemitterspitzen 1 sind über einen elektrischen Anschluß 2 mit einer regelbaren Spannungsquelle 3 verbunden und außerdem mit einer elektrischen Verbindung 2 mit der mittleren Elektrode der elektrostatischen Linse 4. Die linke elektrische Elektrode der Linse 4 ist die erste Anode der Elektronenquelle und ist zusammen mit einem Anschluß der regelbaren Spannungsquelle 3 mit Masse verbunden, wie auch die auf der anderen Seite der mittleren Elektrode liegende Elektrode der elektrostatischen Linse 4. Die Feldelektronenquelle mit den Feldemittern 1 ist ein durch additive Nanolithographie aufgebauter Draht aus gut leitfähigem Material mit stabilisierendem Vorschaltwiderstand und so ausgeführt, daß der Elektronenstrahl 9 parallel zur Oberfläche austritt. Das bedeutet, daß der Draht durch eine rechnergesteuerte Depositions-Lithographie in einer geraden oder bogenförmigen Ausführung frei über die Oberfläche der Leiterbahnstruktur endend hergestellt ist. Die Feldelektronenquelle ist punktförmig ausgeführt und auf ihre Feldemitterspitzen 1 ist mit Hilfe additiver Nanolithographie eine Material mit niedriger Austrittsarbeit aufgebracht worden, so daß schon bei relativ niedrigen Spannungen Elektronen emittiert werden.

Eine Variante des Aufbaues besteht darin, daß hinter der Feldelektronenquelle mit den Feldemittern 1 ein

Beschleunigungsgitter als Strahlablenker 5 in Form einer freistehenden Elektrode aus zwei Zylinderstäben oder einem stehenden Draht ring angebracht ist. Das dient dazu, daß die Elektronen beschleunigt werden und in nachfolgende zusätzlich aufgeführte runde Multipol- und/oder Zylinderlinsen geführt werden, wodurch die Ausbreitung des Elektronenstrahls 9 über das nachfolgende Beugungsgitter 7 in homogenem Abstand zur Oberfläche zusätzlich gelenkt wird. Die Fokussierungs- und Strahlführungslinsen, die durch additive Nanolithographie auf der durch Elektronenstrahllithographie oder optische Lithographie hergestellten Metallanschlußstruktur realisiert werden, sind so aufgebaut, daß ein in dieser Technik hergestelltes und ca. 1 mm bis 1 cm langes Beugungsgitter mit Gitterperioden von 0,5 bis 10 μ , je nach Wellenlänge der auszusendenden Terahertz-Strahlung, folgt.

Eine Variante des Aufbaus besteht noch darin, daß mehrere elektrisch getrennte Beugungsgitter nebeneinander angeordnet werden und diese durch Selektion verschiedener Quellen aktiviert werden können, was zur Auswahl verschiedener emittierter Wellenlängen dient.

Die Strahlung der Elektronenquelle wird durch eine Regelschaltung, insbesondere eine regelbare Spannungsquelle 3, konstant gehalten und der das Gitter 7 überfliegende Elektronenstrahl 10 wird dann auf einer zweiten Anode 8, die als Sammelanodenelektrode dient, aufgenommen.

Zwischen der zweiten Erdelektrode der elektrostatischen Linse 4 und der zweiten Anode 8 ist ein Feld angelegt, mit dem die Elektronengeschwindigkeit längs des Gitters verändert werden kann, was zur Feineinstellung der Wellenlänge und auch zur Erzeugung eines Frequenzspektrums dient.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Aufbaus der miniaturisierten bzw. mikrominiaturisierten Terahertz-Strahlungsquelle, basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt, gezeigt. Durch Kapselung mit einer Silizium-Membranstruktur kann das erforderliche Vakuum 13 zum Betrieb des Lasers aufrechterhalten werden. Die emittierte Laser-THz-Strahlung 15 wird durch ein Membranfenster 14 nach außen abgestrahlt. Der auf einem Chip aus Silizium 11 aufgebaute Strahler aus Feldemissionsquelle, Optik, Gitter und Anode ist in diesem Ausführungsbeispiel durch das Membranfenster 14 abgedeckt, das wie das gesamte Abdeckchip 17 aus Silizium 11 besteht. Der so aufgebaute Strahler wird in einem Vakuumsystem vor dem Bonden auf einen Druck von 10^{-4} Torr evakuiert, der für 1 Millimeter mittlere freie Weglänge ausreicht. Der Hohlraum wird anschließend im Vakuum durch thermisches Bonden, ohne die Spannungszuführung kurzzuschließen, verschlossen. Die Membranfenster 14 im Abdeckchip 17 sind mit reflexionsmindernden Schichten behandelt, so daß für den Frequenzbereich der emittierenden Strahlung eine maximale Transmission durch das Fenster 14 erreicht wird.

Unter dem Gitterbereich ist ein THz-Strahlungsreflektor in Form einer Metallschicht oder Anordnung von Gitterstäben mit definiertem Abstand geeigneter Periode aus magnetischen oder unmagnetischen Materialien angeordnet, so daß die THz-Strahlung 15, die das Gitter 7 in Substratrichtung verläßt, mit höchstmöglichem Reflexionsgrad durch das Gitter zurückgesandt wird und so daß die Intensität der abgesandten Strahlung verstärkt wird. Durch eine Strahlführung über dem Gitter 7 mit definiertem Abstand ist es möglich, die Intensität der Strahlungsquelle zu variieren, das heißt daß durch den Einsatz des Ablenkelementes 5 vor dem Gitter die abgestrahlte Intensität bei Anlegen einer Wechselspannung an

dieses Ablenkelement moduliert werden kann. Auf diese Weise kann die Strahlung für spektroskopische Zwecke für Lock-In-Meßtechniken schon gleich moduliert erzeugt werden. Die selbe Lock-In-Modulation ist auch durch die Modulation der Extraktionsspannung an der Feldemitterspitze 1 möglich.

Für bestimmte Anwendungen ist es vorteilhaft, die Strahlungsquelle um einen auf einer darüberliegenden Fläche aufgebauten Monochromator in Form einer auf diesem Bereich wirksamen Nanometer- bzw. Mikrometerstruktur zu ergänzen, so daß Strahlen, die mit unterschiedlicher Wellenlänge erzeugt werden, die Strahlungsquelle in unterschiedliche Richtungen verlassen. Auf diese Weise kann durch Umschalten der Elektronenenergie, was im elektrostatischen System nach dem elektrostatischen Prinzip immer dieselbe Fokussierung und damit gleichbleibende Betriebsbedingungen ergibt, Strahlung unterschiedlicher Frequenz erzeugt werden und die Strahlungsquelle auf diese Weise für verschiedene Anwendungen elektrisch durchgestimmt werden.

Zwischen der Fokussierungslinse 4 und dem Ende des Gitters 7 wird in einer Variante ein elektrisches Feld angelegt, in dem am Ende des Gitters eine zusätzliche Elektrode angeordnet ist, die durch die angelegte Spannung die fliegenden Elektronen beschleunigen bzw. abbremsen kann. Auf diese Art und Weise ist es möglich, den Energieverlust der Elektronen, der beim Vorbeiflug am Gitter 7 auftritt, auszugleichen. Das Gitter 7, über das der Elektronenstrahl 10 fliegt, ist in Bereiche, die parallel zur Strahlrichtung liegen, unterteilt, in welchen unterschiedliche Gitterkonstanten realisiert sind. Durch horizontale, elektrostatische Strahlführung, bewirkt durch parallel zum Gitter 7 angeordnete Elektroden, bzw. durch Verwendung mehrerer Elektronenquellen, von denen je eine dem einzelnen Bereich zugeordnet ist, ist es jetzt

12

möglich, auf diese Art und Weise die emittierende Strahlung in ihrer Wellenlänge umschaltbar zu realisieren.

Das Gitter variiert in seiner Gitterkonstante quer zur Strahlrichtung, so daß durch Ablenkfelder oder das Gitter insgesamt umschließende Ablenkplatten, die hinter der Fokussierungslinse angeordnete sind, die Strahlführung über dem Gitter so verändert werden kann, daß ein Bereich einer anderen Gitterkonstante zur Emission der Wellenlänge der Strahlung auswählbar wird. Wenn das Gitter als "chirped grating", das heißt Gitter mit variabler Gitterkonstante, ausgeführt ist, ist eine Einstellung der Wellenlänge in kontinuierlicher Weise möglich.

Die Intensitätssteuerung der Terahertz-Strahlungsquelle erfolgt dadurch, daß unter und über dem Gitter eine für THz-Strahlung transparente elektrostatische Platte angebracht ist, wodurch die Intensität örtlich selektiert werden kann. Dies wird mit Vorteil dadurch erreicht, daß diese elektrostatischen Platten mit unterschiedliche Potentiale besitzenden Bereichen ausgeführt sind, das heißt, daß Streifen aufgeführt sind, die getrennt eingestellt werden können.

In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt, das in dem Abdeckchip 17 mit zwei Membranfenstern 14 ausgestattet ist. Wie in Fig. 2 ist auch hier ganz deutlich zu sehen, daß das Abdeckchip 17 von den Elektroden und den Anschlüssen der Elektroden durch einen Isolator aus Silizium 16 isoliert ist. Dieser ist auch gleichzeitig Bondbereich 7 zum Vakuumdichten beim Verkapseln der Anordnung. Der Aufbau besteht wiederum aus dem Träger aus Silizium 11 mit einer Siliziumdioxidschicht 12. Darauf sind der Feldemitter 1, die Linsen 4, das Gitter 7 und die zweite Anode 8 angeordnet. Die

13

erste Anode ist auch hier wieder die linke Elektrode der elektrostatischen Linse 4. Außerdem ist wieder das Gitter 7 aus Metall angeordnet, aus der die emittierte Terahertz-Strahlung 15 austritt. Der Elektronenstrahl 10 ohne Ablenkung trifft auf die zweite Anode 8 mit elektrischem Anschluß 2. Das eine Membranfenster 14 ist mit einer Linse 19 zur Fokussierung der THz-Strahlung 15 versehen. In beiden Kammern 18, 18' ist durch das besonders geformte Abdeckchip 17 ein Vakuum 13 vorhanden, wobei in der zweiten Kammer 18' eine nichtdargestellte Getterpumpe mit ihrem Material durch einmalige Aktivierung durch Stromdurchgang in Betrieb gesetzt werden kann, um das Gesamtvolumen der beiden Kammern auf den erforderlichen Arbeitsdruck zu bringen.

In einer weiteren nichtdargestellten Variante sind auf dem Chip neben dem Smith-Purcell-Element durch den elektrischen Anschluß aktivierbare Ionengettermaterialien angebracht, die zum Auspumpen der gebondeten und gekapselten Struktur dienen. Die Art der Herstellung mit Hilfe der additiven Nanolithographie auf durch Elektronenstrahl- oder optische Lithographie vorgefertigten Metall-Leiterbahn-Anschlußstrukturen mit integrierten Gitterstrukturen auf isolierendem Substrat, insbesondere Siliziumoxid, mit THz-Reflexionsunterlage im Gitterbereich integriert aufgebaut, ermöglicht ein solches Bauelement, das in jedweder Lage als modular verfügbare THz-Strahlungsquelle einsetz- und anordnungsbar ist.

Liste der Bezugszeichen

- | | |
|--------|--|
| 1 | Feldemitter(spitzen) |
| 2 | elektrischer Anschluß oder Verbindungen |
| 3 | regelbare Spannungsquelle |
| 4 | elektrostatische Linse |
| 5 | Strahlablenker oder Ablenkplatten |
| 6 | elektrische Anschlüsse für Strahlablenker |
| 7 | Gitter aus Metall |
| 8 | zweite Anode |
| 9 | Elektronenstrahl |
| 10 | Elektronenstrahl ohne Ablenkung |
| 11 | Silizium (Si) |
| 12 | Siliziumdioxid (SiO_2) |
| 13 | Vakuum |
| 14 | Membranfenster aus Silizium |
| 15 | emittierte Terahertz-Strahlung |
| 16 | Isolator oder Bondbereich zum vakuumdichten Kapseln
der Anordnung |
| 17 | Abdeckchip |
| 18,18' | Kammern |
| 19 | Linse zur Fokussierung der THz-Strahlung |

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt, bei dem aus einer fokussierten Elektronenquelle ein energiereiches Bündel von Elektronen in einem definierten Abstand über ein Metallgitter aus querstehenden Gitterstäben gesandt wird, so daß durch eine im Profil des Gitters schwingende Bildladung eine elektromagnetische Welle einer Wellenlänge ausgesandt wird, welche durch die Periodizität der Stege und der Elektronengeschwindigkeit einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Elemente der Strahlungsquelle wie Feldemitter (1), elektrostatische Linse (4), Strahlablenker (5), Gitter (7) aus Metall und eine zweite Anode (8) auf einem Halbleiterchip mit Hilfe additiver oder bekannter Nanolithographie-Verfahren integriert angeordnet sind.

2. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Feldelektronenquelle als ein durch additive Nanolithographie aufgebauter Draht aus gut leitfähigem Material mit stabilisierendem Vorschaltwiderstand ausgeführt ist und

daß der Draht durch rechnergesteuerte Depositions-Lithographie in einer geraden oder auch bogenförmigen Ausführung frei über der Oberfläche der Leiterbahnstruktur für die elektrischen Anschlüsse und Verbindungen (2) in Feldemitterspitzen (1) endend angeordnet ist.

16

3. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach den Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Feldelektronenquelle punktförmig ausgeführt ist und auf ihre Feldemitterspitze(n) (1) durch additive Nanolithographie ein Material mit niedriger Austrittsarbeit aufgebracht ist, das bei relativ niedrigen Spannungen bereits Elektronen emittiert.

4. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach den Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die Elemente durch ein Abdeckchip (17) vakuumdicht gekapselt sind.

5. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

daß der Strahlablenker (5) zur Ablenkung des Elektronenstrahls (9) in horizontaler und vertikaler Richtung sowie das Gitter aus Metall (7) mit unterlegtem Reflektor in Mix- und Match-Technik durch additive Nanolithographie oder auch durch Elektronenstrahl- oder optische Lithographie auf vorgefertigten Metall-Leiterbahnanschlußstrukturen mit integrierten Gitterstrukturen auf einer Schicht aus Siliziumdioxid (12) eines Substrats aus Silizium (11) mit THz-Reflektorunterlage im Gitterbereich integriert aufgebaut ist und die gesamte Anordnung für die Terahertz-Strahlung (15) transparent vakuumdicht gekapselt ist,

daß der aus der integrierten Elektronenquelle austretende Elektronenstrahl (9) durch die

elektrostatische Linse (4) in Form von miniaturisierten Drahtlinsen fokussiert wird und durch integrierte Ablenkplatten (5) relativ zur Lage der Metallgitter (7) führ- und positionierbar ist und

daß dadurch eine Terahertz-Strahlung (15) erzeugt wird, deren Intensität und Wellenlänge variierbar und selektierbar ist.

6. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle, insbesondere nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, dadurch gekennzeichnet,

daß zur Beschleunigung der Elektronen hinter der Feldelektronenquelle ein Beschleunigungsgitter in Form einer freistehenden Elektrode aus zwei Zylinderstäben oder einem stehenden Drahttring angeordnet ist und

daß die beschleunigten Elektronen in dem Beschleunigungsgitter nachgeordnete runde Multipol- oder Zylinderlinsen einer elektrostatischen Linse (4) gelangen, und daß sich ein Elektronenstrahl ohne Ablenkung (10) über ein nachfolgendes Metallgitter (7) in einem homogenen Abstand zur Oberfläche ausbreitet.

7. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

daß auf die elektrostatische Linse (4) und den Strahlablenker (5), die mit Hilfe additiver Nanolithographie auf der durch Elektronenstrahlolithographie oder optische Lithographie hergestellten Metallstruktur für elektrische Anschlüsse oder Verbindungen (2, 6) realisiert sind, ein in dieser

18

Technik hergestelltes ca. 1 mm bis 1 cm langes Metallgitter (7) mit Gitterperioden zwischen 0,5 und 10 μm , je nach Wellenlänge der auszusendenden Terahertz-Strahlung (15) nachfolgend angeordnet ist.

8. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere elektrisch getrennte Beugungsgitter als Gitter aus Metall (7) nebeneinander angeordnet sind, die durch Selektion verschiedener Quellen zur Auswahl verschiedener emittierter Wellenlängen aktivierbar sind.
9. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem Halbleiterchip neben dem Smith-Purcell-Element durch eine Elektrode aktivierbare Ionengettermaterialien zum Herstellen und Aufrechterhalten des erforderlichen Vakuums (13) in der gebondeten und gekapselten Struktur angebracht sind.
10. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zum Konstanthalten der Strahlung der Elektronenquelle eine regelbare Spannungsquelle (3) über elektrische Anschlüsse oder Verbindungen (2) mit der Elektronenquelle verbunden ist und daß der die Feldemitterspitzen (1) verlassende Strahl (9) auf einer als zweiten Anode dienenden Elektrode der Anordnung gesammelt wird.

11. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Feineinstellung der Wellenlänge bzw. zur Erzeugung eines gewünschten Frequenzspektrums zwischen Erdelektrode der elektrostatischen Linse (4) und der als zweiten Anode wirkenden Elektrode zur Veränderung der Elektronengeschwindigkeit längs des Gitters (7) eine Spannung angelegt ist.
12. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle, insbesondere nach einem der Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die auf einem Halbleiterchip aufgebaute miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle aus Feldemitter bzw. Feldemitterspitzen (1), einer Optik aus einer elektrostatischen Linse (4), einem Gitter (7) und einer zweiten Anode (8) durch ein in Silizium-Membrantechnik geätztes Membranfenster (14) abgedeckt ist und in einem Vakuumsystem vor dem Bonden auf einen Druck in einem Bereich von 10^{-4} Torr evakuierbar ist, der für eine mittlere freie Weglänge von 1 Millimeter ausreicht und
- daß die Kammer(n) (18, 18') im Vakuumsystem durch thermisches Bonden, ohne die Spannungszuführung kurzzuschließen, kapsel- bzw. verschließbar ausgeführt ist bzw. sind.
13. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Membranfenster (14) für zwei Kammern (18, 18') nebeneinander in dem Abdeckchip (17) angeordnet sind und

daß in einem der beiden Membranfenster (14) eine Getterpumpe durch einmalige Aktivierung mittels Stromdurchgang in Betrieb gesetzt wird und das Gesamtvolumen der beiden gebildeten Kammern (18, 18') den erforderlichen Arbeitsdruck erhält.

14. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet,

daß die Membranfenster (14) im Abdeckchip (17) durch zusätzlich aufgebraute Schichten reflexionsvermindernd behandelt sind.

15. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet,

daß unter dem Gitterbereich ein Terahertz-Strahlungsreflektor in Form einer Metallschicht oder in Form einer Anordnung von Gitterstäben mit definiertem Abstand geeigneter Periode aus magnetischen oder unmagnetischen Materialien zur Verstärkung der Intensität der emittierten Terahertz-Strahlung (15) angeordnet ist.

16. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,

daß durch die Strahlführung über dem Gitter aus Metall (7) mit definiertem Abstand die Intensität der Strahlungsquelle variierbar ist,

daß durch den Einsatz eines zusätzlichen Ablenkelementes vor dem Gitter (7) die abgestrahlte Intensität durch Anlegen einer Wechselspannung an dieses Ablenkelement modulierbar ist.

17. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet,

daß die Terahertz-Strahlung (15) für spektroskopische Zwecke moduliert erzeugbar ist und

daß dieselbe Lock-In-Modulation auch durch die Modulation der Extraktionsspannung an der Feldemitterspitze (1) generierbar ist.

18. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet,

daß die Quelle um einen auf einer darüberliegenden Fläche aufgebauten Monochromator in Form einer für diesen Bereich wirksamen Nanometer- bzw. Mikrometerstruktur ergänzt ist und

daß Terahertz-Strahlen (15), die mit unterschiedlicher Wellenlänge erzeugt werden können, die Quelle in unterschiedliche Richtungen verlassen.

19. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet,

daß zwischen der elektrostatischen Linse (4) zur Fokussierung und dem Ende des Gitters (7) ein elektrisches Feld angelegt ist, in dem am Ende des Gitters eine zusätzliche Elektrode der zweiten Anode

angeordnet ist, die durch die angelegte Spannung die fliegenden Elektronen entweder beschleunigt oder abbremst.

20. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gitter (7) in Bereiche eingeteilt ist, die parallel zur Strahlrichtung liegen, in denen unterschiedliche Gitterkonstanten realisiert sind und

daß ein laterales Ablenk-Element zur Strahlführung bzw. Wellenlängenselektion um die Gitterbereiche herum aufgebaut ist bzw. Gruppen von Feldemittern selektiv angesteuert werden.

21. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet,

daß das Gitter (7) in seiner Gitterkonstante quer zur Strahlrichtung variiert, sodaß Ablenkkfelder oder das Gitter (7) insgesamt umschließende Ablenkplatten als Strahlablenker (5) angeordnet sind, wodurch die Strahlführung über dem Gitter (7) so veränderbar ist, daß ein Bereich einer anderen Gitterkonstante zur Emission der Wellenlänge der Terahertz-Strahlung (15) ausgewählt wird und daß insbesondere bei einem Gitter (7) mit variabler Gitterkonstante die Wellenlänge in kontinuierlicher Weise einstellbar ist.

22. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet,

daß für die Intensitätssteuerung unter und über dem

23

Gitter (7) eine für die Terahertz-Strahlung (15) transparente elektrostatische Platte angeordnet ist, mit der im gesamten Gitterbereich die Lage des Elektronenstrahls (10) variierbar ist.

23. Miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle nach einem der Patentansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß sie in jeder räumlichen Lage als modular verfügbares Bauteil einsetzbar ausgeführt ist.

4

5

6

7

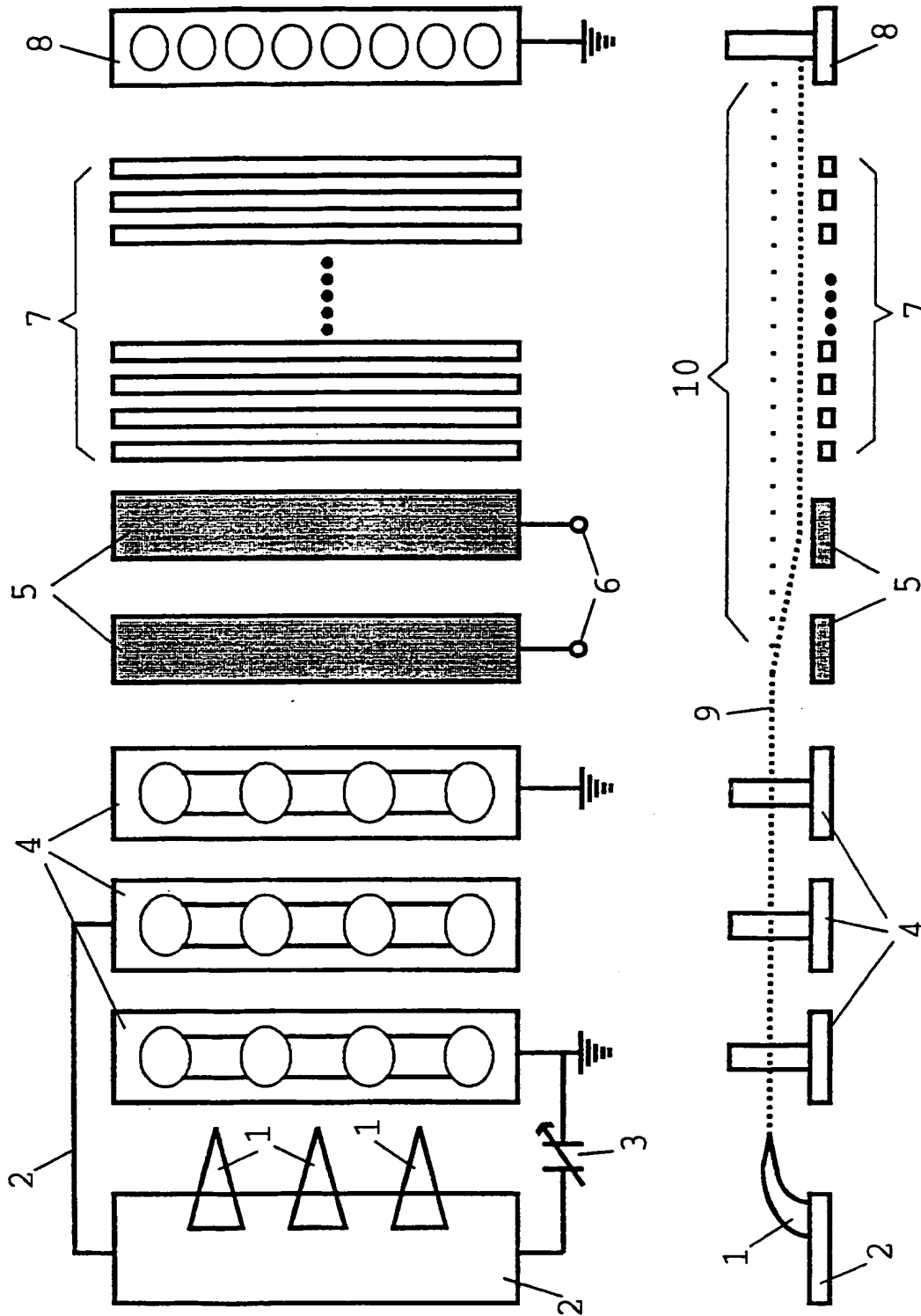


FIG. 1

2

3

4

5

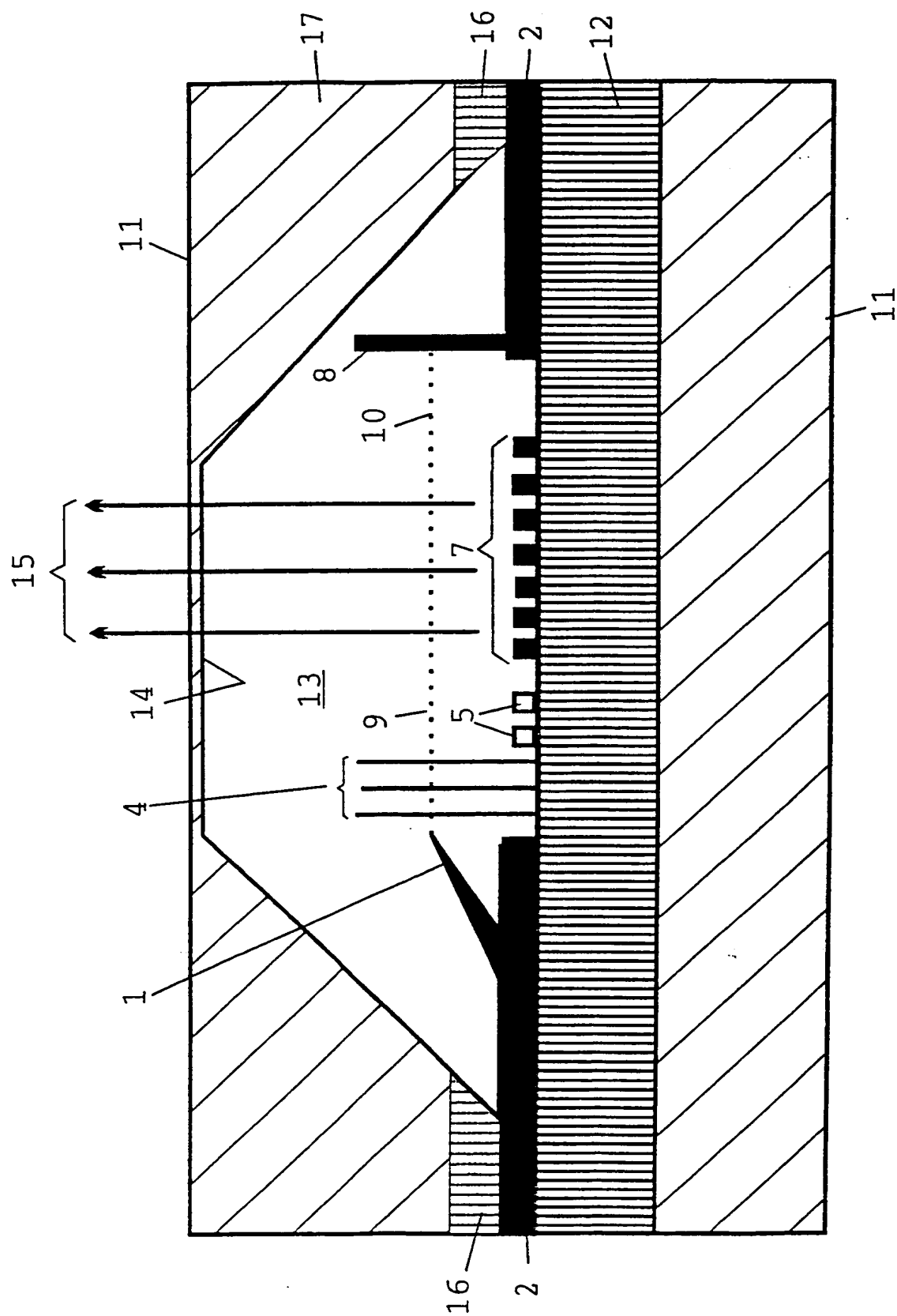


FIG. 2

7

8

9

10



3 / 3

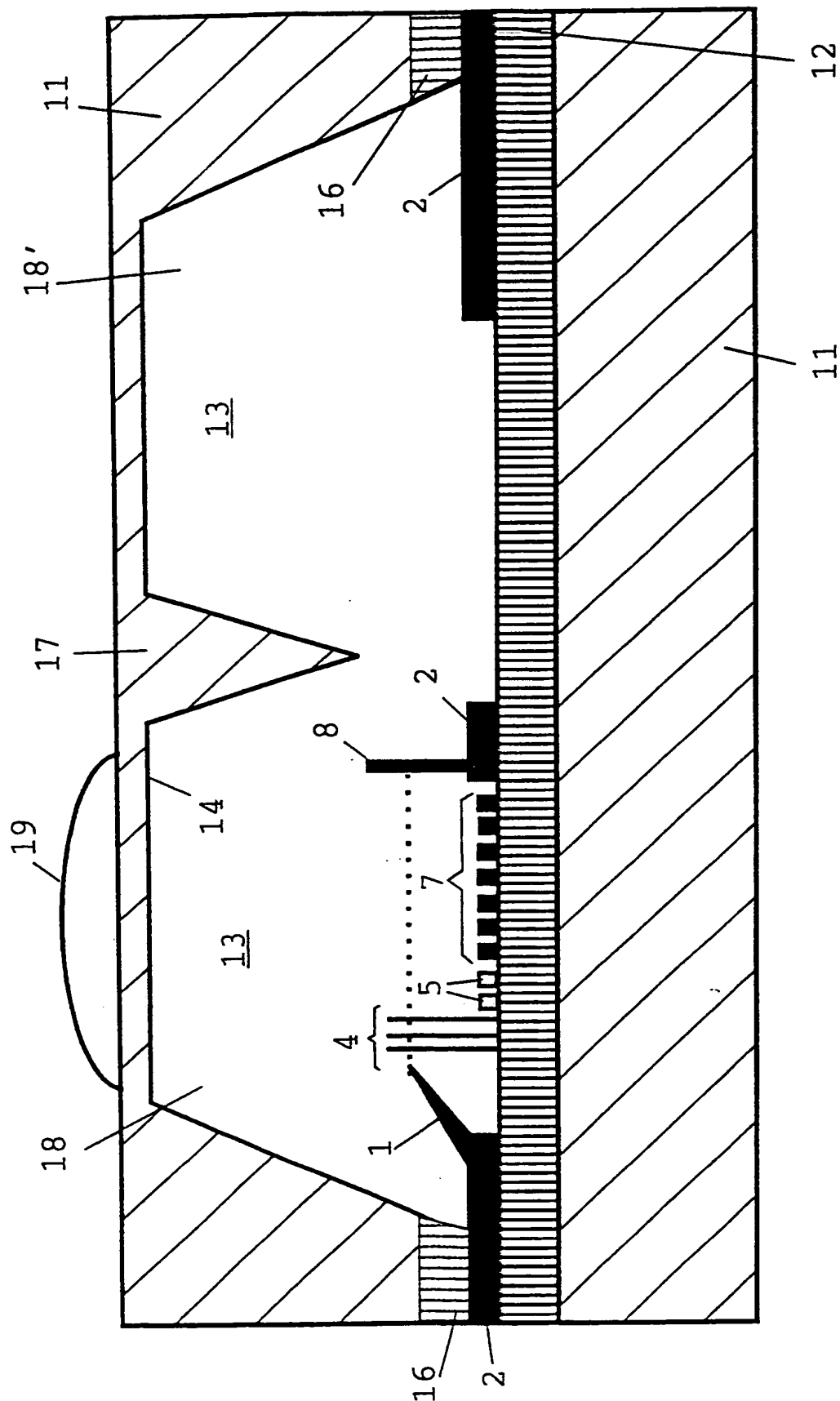


FIG. 3

11

12

13

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. November 2000 (30.11.2000)

PCT

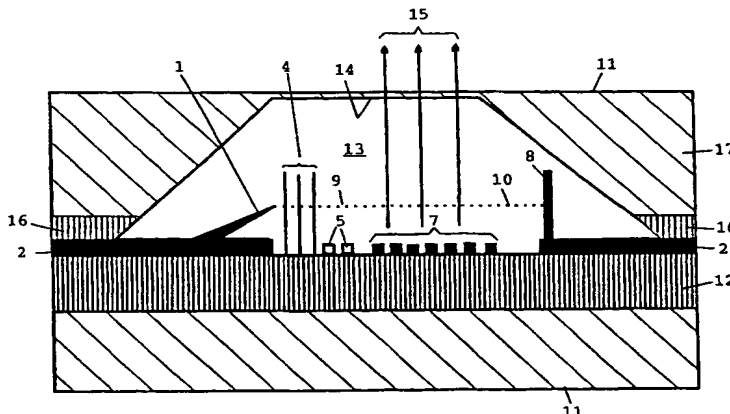
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/72413 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01S 3/09 100 06 361.6 12. Februar 2000 (12.02.2000) DE
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/04167 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, 53113 Bonn (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Mai 2000 (10.05.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOOPS, Hans, W., P. [DE/DE]; Ernst-Ludwig-Str. 16, 64372 Ober-Ramstadt (DE). BAUER, Tobias [DE/DE]; Weisskirchener Weg 37, 60439 Frankfurt/M. (DE). ELSÄSSER, Wolfgang [DE/DE]; Büchnerstr. 4, 64342 Seeheim-Jugenheim (DE). FLOREANI, Filip [HR/DE]; Am alten Bahnhof 6-42,
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
199 23 614.3 25. Mai 1999 (25.05.1999) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MINIATURIZED TERAHERTZ RADIATION SOURCE

(54) Bezeichnung: MINIATURISIERTE TERAHERTZ-STRAHLUNGSQUELLE



(57) Abstract: The invention relates to a miniaturized terahertz radiation source based on the Smith-Purcell effect. According to the invention, an energy-rich electron beam is emitted from a focused electron source at a defined distance across a metal grid of transversal grid rods so that oscillating image charges emit electromagnetic waves of a wavelength that can be adjusted on the basis of the periodicity of the webs and the electron speed. The elements of the radiation source such as the field emitter (1), the electrostatic lens (4), the beam deflector (5), the metal grid (7) and a second anode (8) are located on a semiconductor chip integrated by means of additive nanolithography methods. The field electron source is configured as a highly conductive wire with a stabilizing external resistor that is produced by additive nanolithography methods and protrudes from the surface. Said wire is produced by computer-controlled deposition lithography as a self-contained straight or arcuate structure. The base material, in its surface, has a track structure for the electrical connections and links (2) with controlled supply terminals (3) for supplying the field emitter tips (1), the lens (4) and the control electrodes (5, 8) with power. The terahertz radiation source according to the invention is powerful and can be used as a modular component irrespective of its spatial arrangement.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine miniaturisierte Terahertz-Strahlungsquelle basierend auf dem Smith-Purcell-Effekt angegeben, bei dem aus einer fokussierten Elektronenquelle ein energiereiches Bündel von Elektronen in einem definierten Abstand über ein Metallgitter aus querstehenden Gitterstäben gesandt wird, so daß durch schwingende Bildladungen elektromagnetische Wellen einer Wellenlänge

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/72413 A3



64293 Darmstadt (DE). ROSKOS, Hartmut [DE/DE];
Grüneburgweg 106, 60323 Frankfurt/M. (DE).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

(74) Gemeinsamer Vertreter: DEUTSCHE TELEKOM AG;
Rechtsabteilung (Patente) PA1, 64307 Darmstadt (DE).

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts:

29. März 2001

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

ausgesandt werden, die durch die Periodizität der Stege und der Elektronengeschwindigkeit einstellbar ist. Die Elemente der Strahlungsquelle wie Feldemitter (1), elektrostatische Linse (4), Strahlablenker (5), Gitter (7) aus Metall und eine zweite Anode (8) sind auf einem Halbleiterchip mit Hilfe additiver Nanolithographie-Verfahren integriert angeordnet. Die Feldelektronenquelle ist als ein durch additive Nanolithographie aus der Oberfläche herausragender Draht aus gut leitfähigem Material mit stabilisierendem Vorschaltwiderstand ausgeführt. Der Draht wird durch rechnergesteuerte Depositions-Lithographie in gerader oder bogenförmiger Ausführung freitragend aufgebaut. Das Grundmaterial trägt in seiner Oberfläche eine Leiterbahnstruktur für die elektrischen Anschlüsse und Verbindungen (2) mit regelbaren Spannungsquellen (3) zur Versorgung der Feldemitterspitzen (1), Linse (4) und Steuerelektroden (5, 8). Die Terahertz-Strahlungsquelle ist in jeder räumlichen Lage als modular verfügbares Bauteil einsetzbar ausgeführt und leistungsstark.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01S3/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 21788 A (DARTMOUTH COLLEGE) 22 May 1998 (1998-05-22) page 6, line 31 -page 4, line 28; figures 1-3,10; examples 1,2	1,4-7
A	WO 87 01873 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 26 March 1987 (1987-03-26) page 8, line 13 -page 9, line 2 page 26, line 28 -page 27, line 20; figure 1 — —/—	1-8,11, 12,16, 17,20-22

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 2000

Date of mailing of the international search report

16/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stang, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04167

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SCHOESSLER C ET AL: "Nanostructured integrated electron source" SILICON HETEROSTRUCTURES: FROM PHYSICS TO DEVICES, BARGA, ITALY, 16-19 SEPT. 1997, vol. 16, no. 2, pages 862-865, XP000961592 Journal of Vacuum Science & Technology B (Microelectronics and Nanometer Structures), March-April 1998, AIP for American Vacuum Soc, USA ISSN: 0734-211X the whole document</p>	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04167

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9821788 A	22-05-1998	US 5790585 A AU 5104698 A EP 0939977 A	04-08-1998 03-06-1998 08-09-1999
WO 8701873 A	26-03-1987	US 4727550 A DE 3683147 A DE 3683147 D EP 0237559 A JP 6068560 B JP 62502145 T	23-02-1988 06-02-1992 06-02-1992 23-09-1987 31-08-1994 20-08-1987



INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04167

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01S3/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01S

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, EPO-Internal, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 21788 A (DARTMOUTH COLLEGE) 22. Mai 1998 (1998-05-22) Seite 6, Zeile 31 -Seite 4, Zeile 28; Abbildungen 1-3,10; Beispiele 1,2	1,4-7
A	WO 87 01873 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 26. März 1987 (1987-03-26) Seite 8, Zeile 13 -Seite 9, Zeile 2 Seite 26, Zeile 28 -Seite 27, Zeile 20; Abbildung 1 -/-	1-8,11, 12,16, 17,20-22



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Stang, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: Ionales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04167

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>SCHOESSLER C ET AL: "Nanostructured integrated electron source"</p> <p>SILICON HETEROSTRUCTURES: FROM PHYSICS TO DEVICES, BARGA, ITALY, 16-19 SEPT. 1997, Bd. 16, Nr. 2, Seiten 862-865, XP000961592</p> <p>Journal of Vacuum Science & Technology B (Microelectronics and Nanometer Structures), March-April 1998, AIP for American Vacuum Soc, USA</p> <p>ISSN: 0734-211X</p> <p>das ganze Dokument _____</p>	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04167

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9821788	A	22-05-1998	US	5790585 A	04-08-1998
			AU	5104698 A	03-06-1998
			EP	0939977 A	08-09-1999
WO 8701873	A	26-03-1987	US	4727550 A	23-02-1988
			DE	3683147 A	06-02-1992
			DE	3683147 D	06-02-1992
			EP	0237559 A	23-09-1987
			JP	6068560 B	31-08-1994
			JP	62502145 T	20-08-1987



1

